

# 日本におけるライフサイクル・コスト研究の実態

## —CiNii Articlesを活用した分析—

中 島 洋 行

### 1. はじめに

ライフサイクル・コストリング (Life Cycle Costing) は、1960年代にアメリカ国防総省が開発した原価計算手法である。従来の原価計算のように製造段階で発生するコストだけではなく、製品を使用する段階で発生する様々なコスト（オペレーティングコストやメンテナンスコスト、廃棄コストなど）も含めた当該製品のライフサイクル全体で発生するコスト、すなわちライフサイクル・コスト (Life Cycle Cost) を計算して意思決定やコストマネジメントに役立つ会計情報を提供するという特徴がある。ライフサイクル・コストリングは、その後イギリスやドイツをはじめとした世界各地に伝播し、日本においても1970年代に日本プラントエンジニア協会（現在は日本プラントメンテナンス協会）の活動により本格的に工学分野で研究および導入が進み、建設産業などを中心に活用されるようになり今日に至っている<sup>1</sup>。会計学分野においても1980年代以降、原価計算あるいは管理会計の分野において戦略的コストマネジメントの一技法としてライフサイクル・コストリングが議論されるようになってきた。

後述するように、日本ではこれまで500件近いライフサイクル・コストリングもしくはライフサイクル・コストに関する研究成果が発表されているが、それらを体系的に分析した研究成果はまだ存在しない<sup>2</sup>。その理由として、ライフサイクル・コストリングもしくはライフサイクル・コストの研究成果は大きく、会計学を中心とする社会科学系統と工学系統とに二分されており、両分野をまたぐような研究がこれまで十分に行われてこなかったことが原因として挙げられる。そこで、本稿では、国立情報学研究所の論文検索サービスであるCiNii Articles<sup>3</sup>を活用して、これまでに日本で発表されたライフサイクル・コストリングもしくはライフサイクル・コストに関する研究成果を抽出し、それらに基づいてデータベースを作成したうえで研究分野別、年代別などの基準に研究成果を分類し、日本におけるライフサイクル・コストリングもしくはライフサイクル・コストに関する研究の特徴を明らかにすることを目的とする。

以下本稿では、まずCiNii Articlesを活用してライフサイクル・コストリングもしくはライフサイクル・コストに関する研究成果を抽出する作業方法について具体的に説明する。続いて、抽出された研究成果を研究分野別（会計学、信頼性工学、建築、土木などの各分野）

と、研究成果が発表された年代別に分類し、そこから得られた結果について考察する。最後に、社会科学系の研究者と工学系の研究者の間には、ライフサイクル・コストイングとライフサイクル・コストの二つの用語の使い方に何らかの傾向があるかについて分析する。

## 2. 調査結果と考察

### (1)調査の概要

本研究では、次の手順によって、CiNii Articlesを用いて研究成果を抽出したうえで、分析を行うためのデータベースを作成する。

まず、CiNii Articlesで検索する際のキーワードを“ライフサイクル・コストイング”もしくは“ライフサイクル・コスト”として研究成果を抽出する。2013年9月2日に調査を行った時点で、“ライフサイクル・コストイング”でヒットした研究成果が153件、“ライフサイクル・コスト”でヒットした研究成果が683件あった。

続いて、上述した検索結果の中から、以下に示す基準で該当する研究成果を除外する。

- ・“ライフサイクル・コストイング”で検索してヒットし、続いて“ライフサイクル・コスト”でもヒットしたために、結果として同じ研究成果が2度カウントされている場合には、論文の内容に照らし合わせて片方を除外する。
- ・「日経ビジネス」や「日経コンストラクション」などのような商業誌に掲載されている記事で、かつ執筆者が明記されていない記事は除外する。
- ・書評や外国文献の翻訳は本稿の目的に合致しないことから除外する。

さらに、CiNii Articlesでは論文のキーワードとして“ライフサイクル・コストイング”や“ライフサイクル・コスト”が挙げられているだけで、実際にはライフサイクル・コストイングやライフサイクル・コストを論文中で中心的に取り上げているわけではない研究成果も検索でヒットしてしまう。そこで、タイトルに“ライフサイクル・コストイング”と“ライフサイクル・コスト”のいずれかが含まれている研究成果、あるいはこれらの用語はタイトルに含まれていないが研究成果の中心的なテーマとしてライフサイクル・コストイングあるいはライフサイクル・コストに相当する内容が取り上げられている研究成果のみを抽出する。

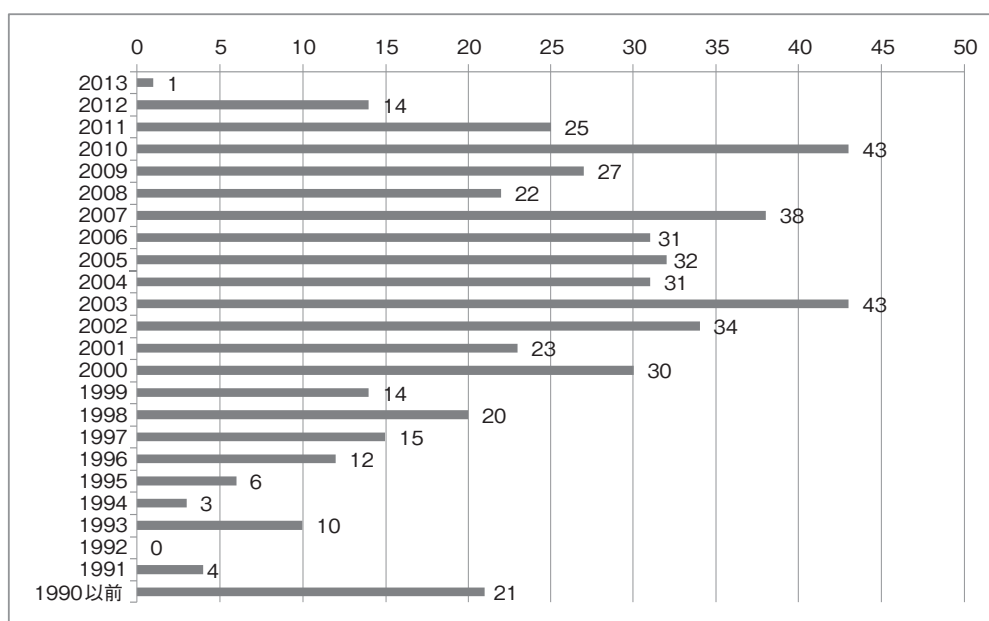
この時点で、“ライフサイクル・コストイング”でヒットした研究成果が135件、“ライフサイクル・コスト”でヒットした研究成果が364件、合計499件の研究成果まで絞り込まれた。以下では、これら499件の研究成果を対象としていくつかの分析を試みる。

### (2)研究成果が発表された年代別分類

ライフサイクル・コストイングもしくはライフサイクル・コストに関わる研究成果が発表された年代別に分類したのが図表1である。2013年分については9月時点でのデータ

ベースであるため、CiNii Articlesにまだ登録されていない論文が多数あるためあまり参考にならないが、2012年以前の研究成果の発表状況を概観すると、2000年代以降に多くの研究成果が発表されているが、2011年以降はそのペースが鈍っていることがわかる。特に、2003年から2007年までは毎年30件以上の研究成果が発表されており研究が活発に行われていた。一方で、アメリカやイギリスでは既に積極的に研究成果が発表されていた時期にあたる1990年以前では合計で21件しか研究成果が発表されておらず、1990年以前の段階では日本のライフサイクル・コスト研究はアメリカやイギリスに比べるとやや遅れていたことも否めない。

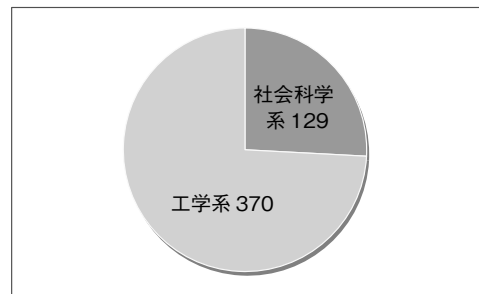
図表1 研究成果が発表された年代別分類



### (3)研究者の属性別による分類

前述したように、日本ではライフサイクル・コストの研究には会計学などの社会科学系の研究者によって発表された研究成果と、工学系の研究者によって発表された研究成果がある。そこで、本稿が対象とする499件の研究成果を発表した研究者の属性によって分類したのが図表2のグラフである。

図表2 研究者の属性による分類

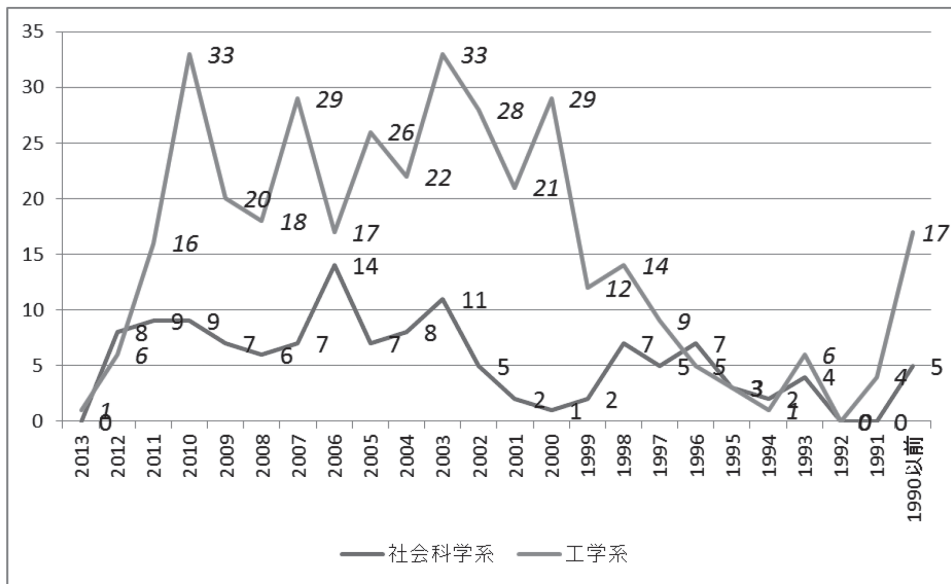


図表2のグラフから明らかなように、全体の74%を工学系の研究成果が占めており、日本におけるライフサイクル・コストイングの研究では社会科学系よりも工学系での研究の方がさかんであることがわかる。社会科学系の研究成果はそのほとんどが会計学、とりわけ原価計算や管理会計を専門領域とする研究者によるものであるが、工学系では建築・土木分野を筆頭に、工学系の様々な領域から研究成果が発表されている。

### (3)年代別と研究者属性

図表3のグラフは、図表1の年代別の研究成果の推移に、図表2の研究者の属性による分類を組み合わせたものである。グラフから明らかなように、全体の傾向としては社会科学系の研究成果よりも工学系の研究成果の方が多く発表されており、特に2000年代以降は両社の間には大きな差がみられる。しかし、2012年には工学系の研究成果が急減したことにより社会科学系の研究成果が工学系を上回っていることは特筆すべき現象であり、今後もこの傾向が続くかどうか注目される。

図表3 年代別と研究者属性の分類

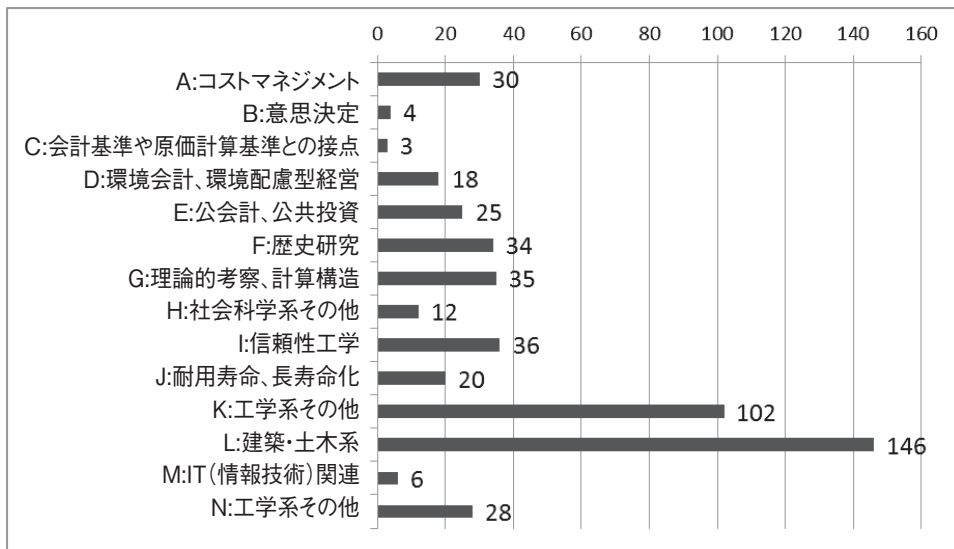


#### (4) 研究対象による分類

図表2ではこれまでに発表された研究成果を単純に社会科学系と工学系とに分類しているが、より具体的な研究領域を明らかにしたのが図表4である。図表4では、これまでに発表された研究成果を以下のA～Nの14項目に分類し、それぞれの研究成果の件数をまとめた。A～Hが社会科学系に属し、I～Mが工学系に属す。

- A：コストマネジメント
- B：意思決定
- C：会計基準と原価計算基準との接点
- D：環境会計、環境配慮型経営
- E：公会計、公共投資
- F：歴史研究
- G：理論的考察、計算構造
- H：社会科学系その他
- I：信頼性工学
- J：耐用寿命、長寿命化
- K：工学系その他
- L：建築・土木系
- M：IT（情報技術）関連
- N：工学系その他

図表4 研究対象による研究成果の分類



図表4のグラフから明らかなように、建築・土木系が146件で全体の約29%を占めており、工学系その他の102件と合わせれば両者で248件となり、全体のほぼ半数を占めている。イギリスなどにおいても、1980年代以降はライフサイクル・コストイングやライフサイクル・コストの研究は建築・土木分野を中心に行われる傾向が顕著であったことから、日本においてもその傾向を踏襲しているといえる。この理由として、建築・土木分野でのライフサイクル・コストイングの研究対象となる建物や構築物はライフサイクルが長く、使用段階でのオペレーティングコストやメンテナンスコストが建設コストの数倍以上も発生することから、ライフサイクル・コストイングの研究対象として好適であることが挙げられる<sup>4</sup>。

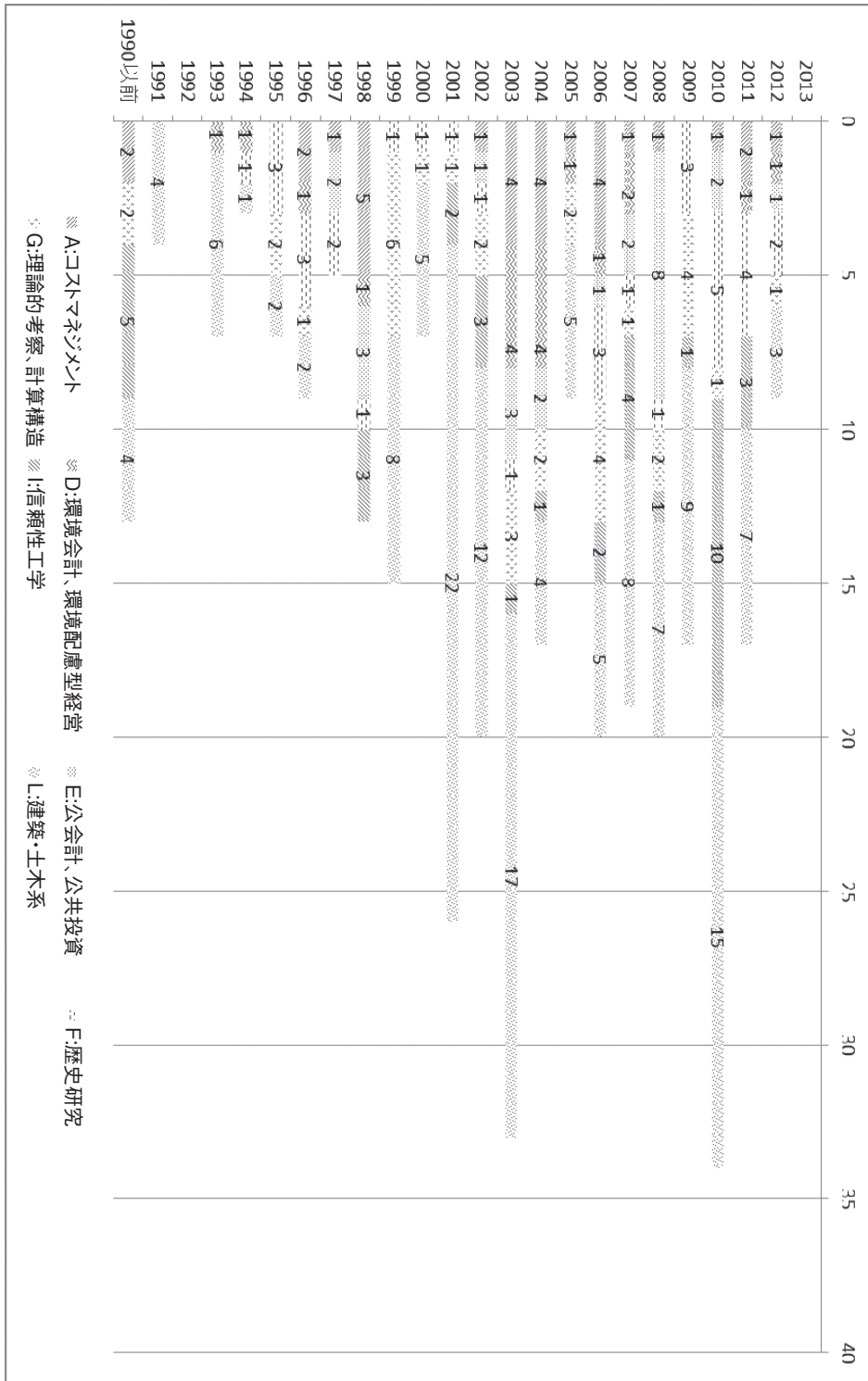
社会科学系に限ってみれば、ライフサイクル・コストイングの目的として一般的に挙げられている意思決定に関する研究成果は意外にも少なく、コストマネジメントの側面からライフサイクル・コストイングやライフサイクル・コストを検討しようとする研究成果が目立つ。また、ライフサイクル・コストイング研究の黎明期にみられたような歴史研究、理論的考察や計算構造の検討などに関する研究も近年再び数が増えており、ライフサイクル・コストイングの本質論的な研究もさかんに行われている。

#### (5)主要研究対象に関する研究成果の年代別推移

図表5は図表3と4のグラフを組み合わせ、比較的研究成果の数が多い7つの研究対象（コストマネジメント、環境会計および環境配慮型経営、公会計、歴史研究、理論的考察、信頼性工学、建築・土木）について、年代別の研究成果の推移を表したものである。グラフからは、建築・土木系の研究成果は2000年代前半をピークに減少傾向にあり、一方で、それとは対照的に、環境会計や公会計などの今日的な研究テーマにおいてライフサイ

クル・コストイングやライフサイクル・コストの研究成果が2000年代半ば以降伸びていることが読み取れる。また、近年の研究では歴史研究の数も伸びてきていることが読み取れる。

図表5 主要研究対象に関する研究成果の年代別推移





## (6)用語と研究者属性

本稿ではライフサイクル・コストイングとライフサイクル・コストをタイトルもしくは中心的なテーマに据えている研究成果を対象として様々な分析を行ってきたが、最後に、これら二つの用語の使用傾向と研究者属性を分析すると興味深い結果が得られる。図表6がその結果である。

図表6は研究成果のタイトルもしくは、研究成果の中で中心的に用いられている用語として、ライフサイクル・コストイングあるいはライフサイクル・コストのどちらを用いているかという分類と、研究者の属性をクロス集計表にまとめたものである。図表6から明らかのように、社会科学系の研究者による研究成果では“ライフサイクル・コストイング”が用語として頻繁に用いられる傾向があり、一方で工学系の研究者による研究成果では“ライフサイクル・コスト”が頻繁に用いられる傾向がある。この背景として、コストイング(costing)という用語には原価計算の意味があるため、社会科学系の研究者の大半を占める会計学者はこの用語を好んで使う傾向がある一方で、工学系の研究者は原価計算との混同を避けるために、“ライフサイクル・コスト”を頻繁に用いる傾向があると考えられる。

図表6 用語の使用と研究者属性

|                      | 社会科学系 | 工学系 | 合 計 |
|----------------------|-------|-----|-----|
| ライフサイクル・コストイングを中心に使用 | 103   | 32  | 135 |
| ライフサイクル・コストを中心に使用    | 26    | 338 | 364 |
| 合 計                  | 129   | 370 | 499 |

## 3. むすび

本稿では、日本におけるライフサイクル・コストイング研究の実態を明らかにするために、CiNii Articlesによって得られた検索結果を手掛かりにして、いくつかの分析を行った。その結果、ライフサイクル・コストイングあるいはライフサイクル・コストの研究は社会科学分野と工学分野の二つの領域で研究が行われてきたことが明らかになった。ライフサイクル・コストイングの学問的な特徴として、これら二領域で同時進行的に研究が行われてきたことが挙げられるが、従来はそれぞれの領域内で別個に研究が行われてきた。500件近い研究成果が発表されてきたにもかかわらず、二領域にまたがる研究成果は皆無に近いのがそれを示している。ライフサイクル・コストイングは原価計算の一手法である一方で、ライフサイクル・コストの見積りの側面では工学的な手法が多数用いられていることから、社会科学と工学の両方の性質を有している。このため、社会科学と工学のどちらか一方のみから研究を進めるだけでは限界があり、二つの学問領域をまたいだ学際的な研究が今後は必要になると考えられる。学際的な研究を進めるためには、社会科学と工学のそれぞれの領域でこれまでにどのような研究が行われてきたかを整理することが第一歩とな



る。

本稿では過去に発表された499件の研究成果を対象としていくつかの分析を行い、その結果として次のことを明らかにした。第一に、日本におけるライフサイクル・コスト研究あるいはライフサイクル・コストの研究は2000年代に入り数を急速に増やしており、これらの研究成果の中には大きく分けて、会計学を中心とする社会科学系での研究と、工学系での研究があり、工学系の研究成果の方がこれまでは多く発表されていること。第二に、研究対象としては、とりわけ建築・土木系での研究成果が多いが、近年では伝統的に研究が行われてきた領域だけではなく、環境会計や環境配慮型経営、あるいは公会計や公共投資などの今日的なテーマの枠組みでライフサイクル・コスト研究およびライフサイクル・コストを扱う研究成果も増えてきていることを明らかにした。第三に、社会科学系の研究者は“ライフサイクル・コスト”という用語を頻繁に使う傾向がある一方で、工学系の研究者は“ライフサイクル・コスト”という用語を頻繁に使う傾向にあることが明らかになった。これらの事実、今後、社会科学と工学の両分野にまたがる学際的な研究をスタートさせる際に大いに参考となる事項である。

一方で、本稿で採用した分析枠組みには限界があることも明らかである。本稿では、CiNii Articlesに基づいて作成したデータベースを活用してライフサイクル・コスト研究とライフサイクル・コストに関する論文を抽出したが、著書や各種の報告書などCiNii Articlesでカバーしきれていない研究成果が実際には存在する。したがって、CiNii Articlesでカバーしきれていない研究成果も含めたデータベースに基づいて同様の分析を行うことが不可欠である。また、研究者の属性や研究対象だけではなく、研究手法（例えば、文献研究、アンケート調査、シミュレーション、インタビューなど）による分類および分析も必要になる。これらについては今後の研究課題としたい。

---

<sup>1</sup> 日本のライフサイクル・コスト研究に大きな貢献を果たしたのが、日本プラントエンジニア協会加盟企業のメンバーを中心に組織されて、1973年から1980年までの8回にわたり欧米の先進事例を視察した「テロテクノロジー視察団」である。この点については、中島（2014）において詳述しているので参照されたい。

<sup>2</sup> 岡野（2003）や鶴（2010）では、日本におけるライフサイクル・コスト研究の推移が述べられているが、これらでは会計学領域での代表的な研究成果についてまとめられてはいるが、工学分野での研究成果については言及されていない。

<sup>3</sup> CiNii Articles (<http://ci.nii.ac.jp/>) とは、国立情報学研究所が提供する論文の検索サービスであり、日本国内で発行された学術誌や大学紀要などに掲載された論文をキーワード検索することができる。

<sup>4</sup> 建築・土木分野がライフサイクル・コスト研究の適用可能性が高いことについては、

中島（2009）で詳細に検討しているので参照されたい。

#### 参考文献

鶴日出郎（2010）「日本におけるライフサイクル・コストイング」『産研論集』第39号、13-21頁。

岡野憲治（2003）『ライフサイクル・コストイング—その特質と展開—』同文館。

中島洋行（2014）「日本におけるライフサイクル・コストイングの生成」『経営論集』第61巻第1号（近刊）。

中島洋行（2009）「ライフサイクル・コストイングの適用可能性」『作新経営論集』第18号、115-133頁。

（注）本研究は日本学術振興会科学研究費若手研究（B）「日本におけるライフサイクル・コストイングの実態調査」（課題番号25780289）による研究成果の一部である。